



SIPLACE HF/3 —

единственный на российском рынке автоматический установщик компонентов с тремя порталами

Какой фактор является главным при выборе автомата для поверхностного монтажа — производительность или гибкость? Наверное, каждый сам ответит на этот вопрос, исходя из потребностей своего производства.

Александр Левданский

alev@dialectrolux.ru

Но в последнее время на рынке автоматических установщиков компонентов наблюдается «гонка» за таким параметром, как максимально возможное число устанавливаемых компонентов за час работы, что и характеризует производительность. Большинство производителей указывают теоретические значения, которых возможно достичь только при самых идеальных условиях. Некоторые производители заявляют значения, переваливающие уже за 100 000 комп./час.

В такой ситуации понятие «гибкость» уходит на второй план. А что такое «гибкость» применительно к автоматическим установщикам для поверхностного монтажа? Прежде всего, это возможность монтажа полной номенклатуры электронных

компонентов и возможность быстро модернизировать оборудование в случае смены продукции без дополнительных затрат.

Устанавливать большой диапазон компонентов с максимальной производительностью невозможно. Так что же важнее, высокая скорость монтажа или гибкость? Понятно то, что именно автоматы, позволяющие достичь максимальной гибкости при высокой скорости монтажа, будут иметь приоритет на нашем рынке.

В 2003 году компания Siemens представила новый автоматический установщик компонентов уровня High-End — SIPLACE HF/3 (рис. 1), который позиционируется компанией как один из самых гибких автоматов на рынке. При этом максимальная скорость монтажа достигает 41 000 комп./час. Такая производительность стала возможной благодаря использованию трех порталов. HF/3 — единственный автомат на нашем рынке, в котором применена система с тремя порталами.

Еще на этапе проектирования HF/3 в него закладывался очень большой ресурс всех узлов и агрегатов, предъявлялись строгие требования к качеству применяемых материалов. HF/3 обладает самым длительным временем безотказной работы и максимально возможным диапазоном устанавливаемых компонентов: от 01005 до PLCC44, BGA, Flip-Chip, CCGA, TSOP, QFP, от SO до SO32, DRAM, а также разъемы, экраны, сложные по форме компоненты весом до 100 г и с размерами до 85×85/125×10 мм, компоненты с высотой более 25 мм. Отличительной особенностью HF/3 является одинаковое время цикла монтажа для большинства устанавливаемых компонентов.

Согласно статистике компании Siemens, автомат SIPLACE HF/3 обладает самой низкой стоимостью монтажа, приходящейся на единицу смонтированного компонента. Строгие требования к качеству оборудования позволили минимизировать затраты на эксплуатацию, регламентные и ремонтные работы.

В SIPLACE HF/3 применен целый ряд нововведений для увеличения производительности. Каж-

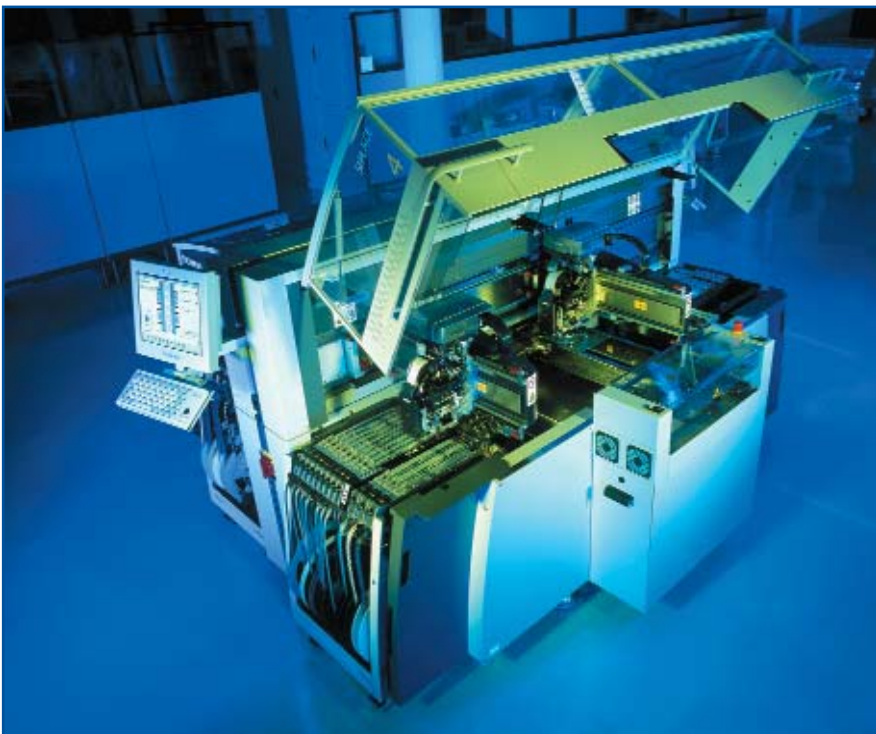


Рис. 1. SIPLACE HF/3 с открытой крышкой

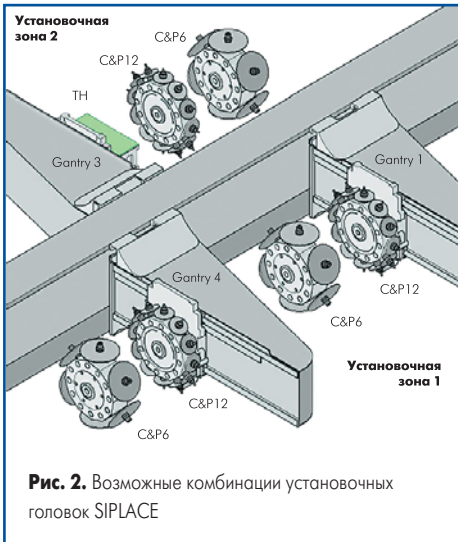


Рис. 2. Возможные комбинации установочных головок SIPLACE

дый из трех порталов выполнен из ультра-легкого и сверхпрочного композиционного материала, который в 5 раз легче и в 2 раза прочнее стали. Кроме того, коэффициент теплового расширения этого материала намного меньше, чем у любого сплава.

Порталы управляются линейными двигателями, которые перемещают установочные головки в плоскости XY. В сочетании с «легкими» порталами линейные двигатели позволяют значительно быстрее осуществлять ускорение и торможение установочных головок по сравнению с автоматами других производителей. Благодаря линейным двигателям удалось добиться малой погрешности установки компонентов: ± 30 мкм при 4с. Реальная производительность HF/3 может даже превышать заявленные показатели в результате применения некоторых опций, таких как программная оптимизация расстановки компонентов и очередности их захвата для уменьшения общего пути, который пройдет установочная головка от питателя до платы.

Несущая конструкция HF/3 представляет собой жесткую раму из литой стали, к которой крепятся все агрегаты. Рама гарантирует работу автомата с минимальными вибрациями и шумом.

Еще одна особенность HF/3 — возможность варьировать установочные головки (рис. 2). Это позволяет значительно сэкономить на модернизации оборудования. Каждый из трех порталов может быть оснащен одной из трех установочных головок SIPLACE. Различные комбинации установочных головок позволяют потребителю подобрать точную модификацию автомата в соответствии с устанавливаемыми компонентами и требуемой производительностью.

Фактически производитель получает одно устройство, способное функционально заменить два или более автоматов.

Револьверные установочные головки Collect&Place

Для высокоскоростного монтажа компонентов предназначены 6- или 12-насадочные установочные головки револьверного типа

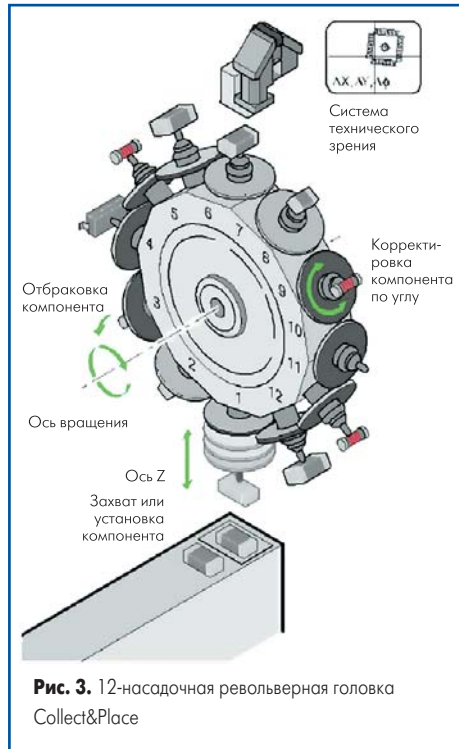


Рис. 3. 12-насадочная револьверная головка Collect&Place

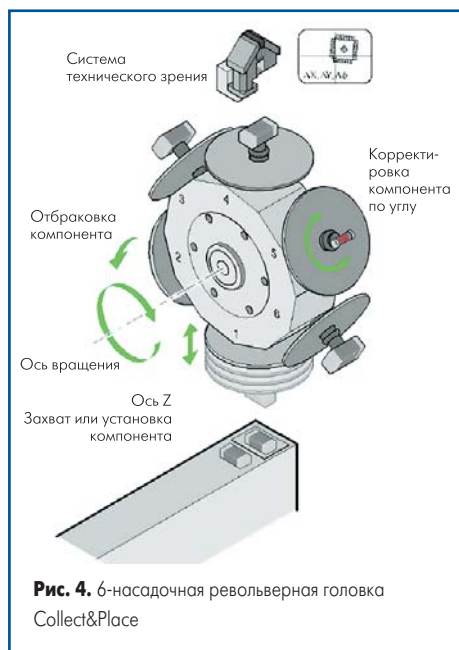


Рис. 4. 6-насадочная револьверная головка Collect&Place

Collect&Place («собрал и поставил») (рис. 3–4). За один цикл эти головки осуществляют установку 6 или 12 компонентов соответственно. Центробежные силы, действующие на компоненты, незначительны по сравнению, например, с теми, что действуют в головках турельного типа, а благодаря вращению головок вокруг горизонтальной оси, время цикла револьверных головок одинаковое для всех компонентов. Это означает, что скорость монтажа не зависит от размера устанавливаемого компонента.

Одной из главных особенностей револьверных головок HF/3 можно считать систему технического зрения, которая находится непосредственно на установочной головке. В дополнение к стандартному видеомодулю с точностью ± 60 мкм/ $\pm 0,3^\circ$ при 4с можно установить DCA-видеомодуль с точностью ± 55 мкм/ $\pm 0,3^\circ$ при 4с, который оптимизиру-

ет скорость установки мелких компонентов 01005 и Flip-Chip.

Каждый из компонентов в самом верхнем положении опознается видеокамерой для корректировки его положения по углу. В следующем положении компонент поворачивается на необходимый угол специальным приводом насадки. Также размеры и выводы компонентов опознаются на соответствие с установками программного обеспечения. В случае несоответствия компонента описанию он не устанавливается, а после того, как все остальные компоненты установлены отбраковывается в специальный контейнер. Специальные реперные знаки на питателях помогают установочной головке точно позиционироваться относительно положения захвата компонента. Уровень вакуума в насадках постоянно контролируется головкой для надежного захвата и установки компонентов. Перемещение насадки по вертикальной оси во время захвата разных по высоте компонентов контролируется сенсором. Сенсор блокирует перемещение насадки по вертикальной оси в момент ее контакта с компонентом. Это значительно увеличивает надежность захвата компонентов и срок службы насадок.

Револьверные головки устанавливают в зоне 1. Пока одна револьверная головка производит захват компонентов, вторая осуществляет их монтаж. Благодаря этому плата монтируется без перерывов на время, которое необходимо на захват компонентов.

Установочная головка в зоне 2 работает независимо от головок в зоне 1. В зоне 2 могут быть установлены как 6- или 12-насадочные револьверные головки, так и двойная установочная головка.

Двойная установочная головка TH

Двойная установочная головка TH (TwinHead) (рис. 5), которая работает по принципу Pick&Place («взял и поставил»), предназначена для высокопрецизионного монтажа больших и сложных компонентов. Она осуществляет захват сразу двух компонентов, что значительно увеличивает производительность. Компоненты проносятся над системой технического зрения, после чего их положение

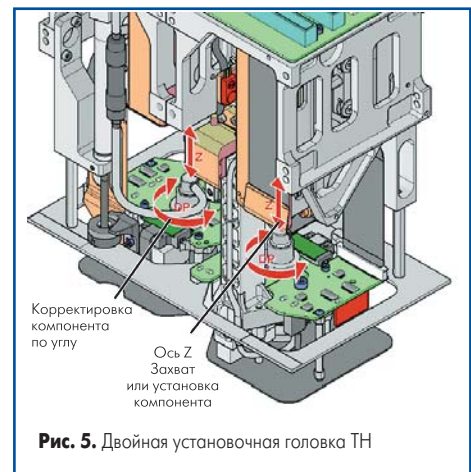


Рис. 5. Двойная установочная головка TH



корректируется в процессе перемещения к печатной плате. Для позиционирования компонентов предназначены два видеомодуля: один для компонентов с шагом выводов от 0,4 мм (точность ± 35 мкм/ $\pm 0,07^\circ$ при 4σ) и полем зрения $52,5 \times 42,5$ мм², второй — для компонентов Flip-Chip (точность ± 30 мкм/ $\pm 0,07^\circ$ при 4σ). Они оснащаются четырехуровневой подсветкой с различными углами. В дополнение к 30° и 60° возможна подсветка при 0° и 90° . Угол 0° в основном применяется для опознавания разъемов и CCGA-компонентов. При нулевом угле не образуются тени, которые могут препятствовать точному распознаванию выводов компонента. Подсветка 90° специально предназначена для BGA-компонентов.

Автоматическая подача поддонов со сложными и большими компонентами

SIPLACE HF/3 может быть укомплектован четырьмя сменными столами с питателями или тремя столами и автоматическим устройством смены матричных поддонов MTC (Matrix Tray Changer) (рис. 6). Каждый из столов имеет 15 посадочных мест под питатели. Это означает, что имеется возможность установить 60 питателей 3×8 мм (180 лент шириной 8 мм). Питатели SIPLACE поддерживают все типы упаковок компонентов, будь то лента или россыпь, пеналы или даже специальная упаковка производителей компонентов.

Для увеличения пропускной способности оборудования и устранения непроизводительного времени при установке больших и сложных по форме компонентов целесообразно использовать автоматическое устрой-

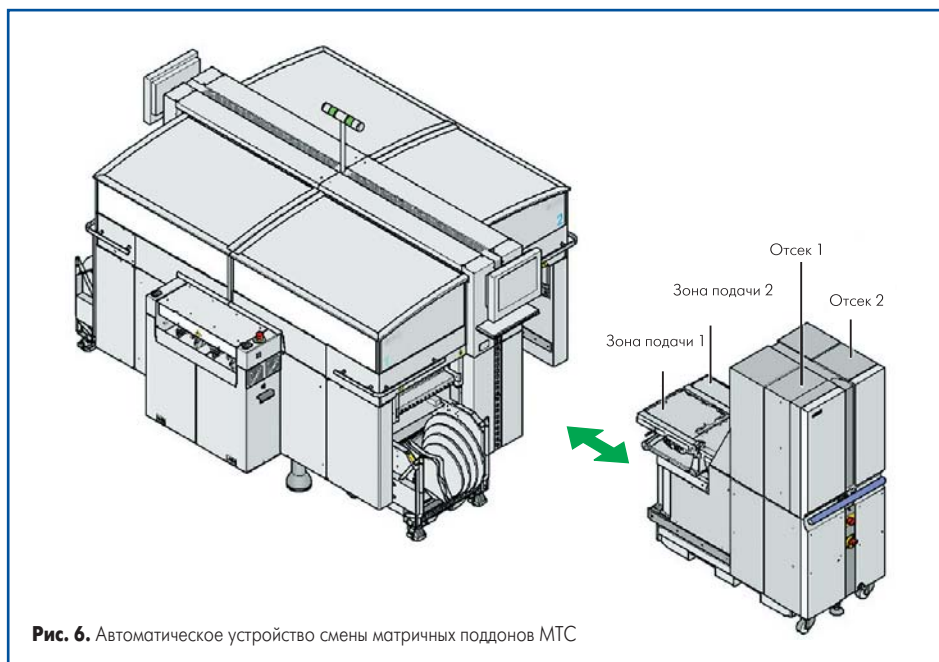


Рис. 6. Автоматическое устройство смены матричных поддонов MTC

ство смены матричных поддонов. MTC состоит из двух независимых отсеков, каждый из которых вмещает 40 поддонов JEDEC (Joint Electronic Devices Engineering Council), поэтому производство не прерывается при замене поддона. MTC устанавливается в соответствии с программой последовательности размещения, чтобы оптимизировать время и расстояние передвижения установочных головок в диапазоне области подачи. Установка MTC имеет строгие координаты и программируется по номеру и времени подачи поддона. Первый поддон уже становится доступным, как только печатная плата переместится в область монтажа по конвейеру. Другие изменения подачи поддонов выполняются в соответствии с программой рас-

новки. Поддоны пополняются без остановки автомата. Дефектные компоненты возвращаются на тот поддон, с которого были взяты.

SIPLACE HF/3 обладает огромным количеством передовых технических решений, которые невозможно перечислить в одной статье. Главное, что HF/3 обладает огромным потенциалом именно для российского рынка электронной промышленности, так как идеальная пропорция гибкости и производительности позволяет заменить два или более автоматов других производителей одним HF/3. При этом затраты на модернизацию оборудования и эксплуатационные расходы минимальны. SIPLACE HF/3 экономит инвестиции на долгие годы вперед.